

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 9月 8日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第254034号

出願人
Applicant(s):

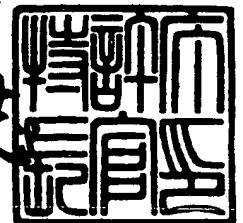
オリンパス光学工業株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年 7月15日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3050286

【書類名】 特許願

【整理番号】 A009805197

【提出日】 平成10年 9月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 5/00
H04N 9/79

【発明の名称】 画像処理装置

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市緑区長津田町 4 2 5 9 東京工業大学内

 【氏名】 大山 永昭

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市緑区長津田町 4 2 5 9 東京工業大学内

 【氏名】 山口 雅浩

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市緑区長津田町 4 2 5 9 東京工業大学内

 【氏名】 小尾 高志

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市緑区長津田町 4 2 5 9 東京工業大学内

 【氏名】 土田 勝

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

 【氏名】 石井 謙介

【特許出願人】

 【識別番号】 000000376

 【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像入力装置により取り込まれた、対象物の画像を再現環境変換部で画像処理し、画像出力装置に表示及び印刷出力する画像処理において、上記再現環境変換部は、撮影環境情報と観察環境情報を用いて、任意の再現環境で対象物を観察した時の画像に変換することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 上記再現環境変換部は、すくなくとも、撮影環境情報に係わる、上記画像入力装置に関する情報、撮影照明光スペクトル情報、被写体特性情報、さらに観察環境情報に係わる、上記画像出力装置に関する情報、観察照明光スペクトル情報、のうちのいずれかを用いて、撮影側と観察側の照明光スペクトルの違いに基づき上記画像を補正する色変換部を具備することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 上記再現環境変更部は、少なくとも、撮影取り込み情報、撮影光源情報、対象物立体形状情報、のうちのいずれかの撮影環境情報と、少なくとも照明光形状情報、照明光位置情報、対象物向き情報、対象物位置情報、観察者位置情報、のうちのいずれかの観察環境情報を用いて、上記画像を変更することを特徴とする請求項 1、または、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 上記再現環境変更部は、指定された上記照明光形状情報に基づき、任意の照明光形状で観察した時の画像に変換する照明光形状変換部を具備することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 上記再現環境変更部は、指定された上記照明光位置情報に基づき、任意の照明光位置で観察した時の画像に変換する照明光位置変換部を具備することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 上記再現環境変更部は、指定された上記対象物位置情報に基づき、任意の位置に対象物を置いて観察した時の画像に変換する対象物位置変換部を具備することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 上記再現環境変更部は、指定された上記対象物向き情報に基づき、任意の向きに対象物を置いて観察した時の画像に変換する対象物向き変換

部を具備することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 上記再現環境変更部は、指定された上記観察者位置情報に基づき、観察者が任意の位置から対象物を観察した時の画像に変換する観察者位置変換部を具備することを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 上記再現環境変更部は、少なくとも画像合成・補間部、鏡面反射成分分離部、対象物立体形状認識部、のいずれかを具備し、再現環境画像を算出する際に利用することを特徴とする請求項 4 ～ 8 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】 上記再現環境変更部は、上記撮影側環境情報を用いて再現環境可変画像データを作成する再現環境可変画像データ作成部と、

上記再現環境可変画像データ作成部で作成された再現環境可変画像データを、携帯可能な記憶媒体、若しくは、ネットワークを通じてデータを伝播させるデータ伝播手段と、

伝播された上記再現環境可変画像データを入力し、上記再現環境情報を用いて、再現する環境にあわせて画像を変換する再現環境可変画像データ処理部と、を具備することを特徴とする請求項 1 ～ 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】 上記画像入力装置は、対象物を任意の回転角度に回転する回転台を制御し、複数の角度の画像を自動的に撮影することを特徴とする請求項 1、請求項 2、または、請求項 10 に記載の画像処理装置。

【請求項 12】 上記回転台は、回転軸を傾けることが可能なことを特徴とする請求項 11 に記載の画像処理装置。

【請求項 13】 上記画像入力装置は、点光源を任意の位置に移動し、対象物を任意の方向から点光源で照射した画像を予め定めたプログラムに沿って撮影することを特徴とする請求項 1、請求項 2、または、請求項 10 に記載の画像処理装置。

【請求項 14】 上記画像処理装置により画像処理される画像は、上記画像入力装置となるマルチスペクトルカメラ、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラのいずれかを、単体で、若しくはステレオで用いて撮影されることを特徴とする請求項 1、請求項 2、または、請求項 10 に記載の画像処理装置。

【請求項 15】 上記画像処理装置の上記画像出力装置部が上記対象物を表

示するためのヘッドマウンテンディスプレイ（HMD）を有し、上記ヘッドマウンテンディスプレイにステレオ画像若しくはホログラフィー画像のいずれかを表示することを特徴とする請求項 1、または、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 16】 上記画像処理装置の上記画像出力装置の上記ヘッドマウンテンディスプレイは、ジャイロセンサ等のセンサを備え、上記再現環境変換部の上記観察環境情報の指示手段の一部として機能して上記ヘッドマウンテンディスプレイの動きに応じて、表示画面を変更することを特徴とする請求項 15 に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、取り込まれた画像内の対象物の位置移動及び向き変更や照明光の位置、形状等を変更して、色及び質感を補正する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から印刷物や TV モニタに表示された物品等の対象物の色や質感が、人間が視覚で認識している色や質感に少しでも近づけるようにするために様々な試みが行われてきている。

【0003】

近年のコンピュータの高性能化や DTP システム（デスクトップパブリッシング、電子出版）が普及するに伴い、表示する対象物が人間が視覚で認識した色に近づくように色合わせを行う種々の技術（例えば、特開平 5-216452 号公報や特開平 6-51732 号公報）が提案されている。

【0004】

この色合わせ技術を代表する CMS（カラーマネジメントシステム）では、画像入力装置例えばカメラと、画像出力装置例えば TV モニタとの間に色補正部を設けて、撮影時の入力プロファイルと、再現する観察時の出力プロファイルを持たせて、画像入力装置及び画像出力装置に依存しない色（デバイスインデペンデントカラーと呼ぶ）に変換した後、出力画像の照明光環境に基づく色補正を行

っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述したCMSでは、入力側、及び、出力側の光源が、ともにD50光源に指定されているため、D50ではない照明光を利用して画像を撮影した場合や、D50ではない照明光源の下で出力された画像を観察した場合に色が合わないという問題が生じる。

【0006】

そこで、本出願人が提案している特願平9-243634号では、撮影場所と再生場所とが遠く離れた場所であった場合に、撮影した画像をネットワーク等を介して伝送し、再生時にスペクトルで色合わせを行い、正確な色再現で再生するシステムとして、照明光のスペクトル変換を行い、観察環境における対象物の色を正確に再現する色再現装置が開示されている。

【0007】

この色再現装置においては、図14に示すように、画像入力装置等により入力された入力画像をデバイスインデペンデントカラー画像に変換する際に参照する入力プロファイルは、撮影に用いた画像入力装置の特性やそれらの設定状態からなる画像入力装置情報と、撮影される対象物の画像を画像入力装置で撮影する時の照明光データ及び撮影した対象物の画像を観察する場所の照明光データ及び撮影した対象物のスペクトル統計データからなる環境情報を用いて作成している。

【0008】

また、画像出力装置に画像を再現する際に、画像入力装置の特性やそれらの設定状態及び撮影時の照明光データより、撮影時の対象物自体の正確な分光反射率を算出して撮影時の照明光による影響を無くし、且つ観察時の照明光データにより、実際に対象物を観察したい場所の照明下で見たときの色を算出することができる。撮影した際の対象物のスペクトル統計データにより、入力画像が少ないスペクトル情報しか持たなくても、精度良く色再現画像が推定される。

【0009】

このように、本出願人が先に提案した前述した色再現装置を用いると、画像入

力装置の情報と撮影時及び観察時の照明光のスペクトルデータの情報及び撮影した対象物のスペクトルの統計的性質等の情報からなる色再現環境情報とを参照した画像変換を行っており、たとえ、撮影場所と再現場所が離れた場合でも、オフセット光や外光が変動した場合でも、出力プロファイルを作用させていることにより、対象物の色は正確に色再現されるものである。

【0010】

しかし、上述の色再現装置においては、対象物の質感や光沢感を再現することについては、特に考慮されていなかった。すなわち、上述の色再現装置を用いた場合でも、撮影場所と再現場所とで照明器具の形状が異なった場合などは、対象物における鏡面反射の映り込み状態が変化してしまい、見た目にも変わってしまうため、前述した色の変換による色再生だけでは、対象物の質感や光沢感までは完全に伝えることが困難であった。

【0011】

そこで本発明は、撮影された対象物の色の補正だけでなく、観察側の照明光の形状、照射角度や配置を考慮し、且つ対象物を自由に移動及び回転可能とさせることにより、観察者に対象物の質感、光沢感、立体感、実在感等を伝えることが可能な画像処理装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するために、画像入力装置により取り込まれた、対象物の画像を再現環境変換部で画像処理し、画像出力装置に表示及び印刷出力する画像処理において、上記再現環境変換部は、撮影環境情報と観察環境情報を用いて、任意の再現環境で対象物を観察した時の画像に変換することを特徴とする画像処理装置を提供する。

【0013】

この画像処理装置によれば、撮影した対象物の画像を観察する際に、あたかもそこに対象物が実在するかのように再現することができる。

さらに、上記画像処理装置において、上記再現環境変換部は、すくなくとも、撮影環境情報に係る、上記画像入力装置に関する情報、撮影照明光スペクトル情

報、被写体特性情報、さらに観察環境情報に係る、上記画像出力装置に関する情報、観察照明光スペクトル情報、のうちのいずれかを用いて、撮影側と観察側の照明光スペクトルの違いに基づき上記画像を補正する色変換部を具備することを特徴とするものである。

【0014】

この画像処理装置によれば、撮影側で対象物を照射する光源と、観察側で表示された画像を観察する際の光源が違う場合も、照明光スペクトルの違いを検出し、撮影された画像を観察する側の光源に合うように補正し、正確な色再現を行い、あたかもそこに対象物が実在するかのように再現することができる。

【0015】

さらに、上記画像処理装置において、上記再現環境変更部は、少なくとも、撮影取り込み情報、撮影光源情報、対象物立体形状情報、のうちのいずれかの撮影環境情報と、少なくとも照明光形状情報、照明光位置情報、対象物向き情報、対象物位置情報、観察者位置情報、のうちのいずれかの観察環境情報を用いて、画像を変更することを特徴とするものである。

【0016】

この画像処理装置によれば、この対象物の画像を撮影した時のセッティング等の情報、対象物の立体形状の情報、撮影に用いる照明光の情報を用いて効率良く再現環境を可変できる画像データを取り込み、対象物の画像を観察する時は、照明光形状情報、照明光位置情報、対象物向き情報、対象物位置情報、観察者位置情報、に合わせて再現し、観察側にあたかもそこに対象物が実在するかのように再現することができる。

【0017】

また、上記画像処理装置において、上記再現環境変更部は、指定された上記照明光形状情報に基づき、任意の照明光形状で観察した時の画像に変換する照明光形状変換部を具備することを特徴とするものである。

【0018】

この画像処理装置によれば、照明光形状変換部を具備することによって、撮影側の照明光形状と、観察側の照明光形状が違う場合でも、対象物を観察側の照明

光で照射した時の画像を再現することができる。

【0019】

また、上記画像処理装置において、上記再現環境変更部は、指定された上記照明光位置情報に基づき、任意の照明光位置で観察した時の画像に変換する照明光位置変換部を具備することを特徴とするものである。

【0020】

この画像処理装置によれば、照明光位置変換部を具備することによって、撮影側の照明光位置と、観察側の照明光位置が違う場合でも、対象物を観察側の照明光環境で照射した時の画像を再現することができる。

【0021】

また、上記画像処理装置において、上記再現環境変更部は、指定された上記対象物位置情報に基づき、任意の位置に対象物を置いて観察した時の画像に変換する対象物位置変換部を具備することを特徴とするものである。

【0022】

この画像処理装置によれば、対象物位置変換部を具備することによって、観察側で自由に対象物を移動した時の画像を再現することができる。

また、上記画像処理装置において、上記再現環境変更部は、指定された上記対象物向き情報に基づき、任意の向きに対象物を置いて観察した時の画像に変換する対象物向き変換部を具備することを特徴とするものである。

【0023】

この画像処理装置によれば、対象物向き変換部を具備することによって、観察側で自由に対象物を回転した時の画像を再現することができる。

また、上記画像処理装置において、上記再現環境変更部は、指定された上記観察者位置情報に基づき、観察者が任意の位置から対象物を観察した時の画像に変換する観察者位置変換部を具備することを特徴とするものである。

【0024】

この画像処理装置によれば、観察者位置変換部を具備することによって、観察側で観察者が自由に位置を変えた時の画像を再現することができる。

さらにまた、上記画像処理装置において、上記再現環境変更部は、少なくとも

画像合成・補間部、鏡面反射成分分離部、対象物立体形状認識部、のいずれかを具備し、再現環境画像を算出する際に利用することを特徴とするものである。

【0025】

この画像処理装置によれば、画像合成・補間部、鏡面反射成分分離部、対象物立体形状認識部を具備することによって、精度良く観察環境に合わせた画像を再現することができる。

【0026】

更にまた、上記画像処理装置において、上記再現環境変更部は、上記撮影側環境情報を用いて再現環境可変画像データを作成する再現環境可変画像データ作成部と、上記再現環境可変画像データ作成部で作成された再現環境可変画像データを携帯可能な記憶媒体若しくはネットワークを通じてデータを伝播させるデータ伝播手段と、伝播された上記再現環境可変画像データを入力し、上記再現環境情報を用いて再現する環境にあわせて画像を変換する再現環境可変画像データ処理部、を具備することを特徴とするものである。

【0027】

この画像処理装置によれば、本構成を用いることによって、撮影側と観察側が遠隔地に離れる場合でも、観察側で自由に観察環境に合わせた画像を再現することができる。

【0028】

更にまた、上記画像処理装置において、上記画像入力装置は、対象物を任意の回転角度に回転する回転台を制御し、複数の角度の画像を自動的に撮影することを特徴とするものである。

【0029】

この画像処理装置によれば、このような画像入力装置を用いることによって、再現環境可変画像に必要な複数枚の画像データを容易に撮影することができる。

さらに、上記画像処理装置において、上記回転台は、回転軸を傾けることが可能なことを特徴とするものである。

【0030】

この画像処理装置によれば、回転軸を傾け可能な回転台を含む画像入力装置を

用いることによって、再現できる観察環境の範囲を広げることができる。

さらに、上記画像処理装置において、上記画像入力装置は、点光源を任意の位置に移動し、対象物を任意の方向から点光源で照射した画像を自動的に撮影することを特徴とするものである。

【0031】

この画像処理装置によれば、本構成の画像入力装置を用いることによって、再現環境可変画像に必要な複数枚の画像データを容易に撮影することができる。

更にまた、上記画像処理装置において、画像処理される画像は、上記画像入力装置となるマルチスペクトルカメラ、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラのいずれかを、単体で、若しくはステレオで用いて撮影されることを特徴とするものである。

【0032】

この画像処理装置によれば、本構成の画像入力装置を用いることによって、再現環境可変画像に必要な画像データを容易に撮影することができる。ステレオで用いた場合には、処理に必要な対象物の立体形状情報も同時に得ることができる。

【0033】

さらに上記画像処理装置において、上記画像出力装置部が上記対象物を表示するためのヘッドマウンテンディスプレイ（HMD）を有し、上記ヘッドマウンテンディスプレイにステレオ画像若しくはホログラフィー画像のいずれかを表示することを特徴とするものである。

【0034】

この画像処理装置によれば、本構成の画像出力装置を用いることによって、観察者がより対象物の質感、立体感、実在感を感じることができる。

さらに上記画像処理装置において、上記画像出力装置の上記ヘッドマウンテンディスプレイは、ジャイロセンサ等のセンサを備え、上記再現環境変換部の上記観察環境情報の指示手段の一部として機能して上記ヘッドマウンテンディスプレイの動きに応じて、表示画面を変更することを特徴とするものである。

【0035】

この画像処理装置によれば、本構成の画像出力装置を用いることによって、観察者の動きにあわせてインタラクティブに画像を表示し、観察者がより対象物の質感、立体感、実在感を感じることができる。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

図1に本発明による画像処理装置の概略的な構成を示し説明する。

この画像処理装置は、取り込まれた画像を再現する際に、再現する部屋等の照明光に基づき照明環境を設定し、モニタ表示画面内で対象物を3次元的に移動・回転させて所望する方向から観察できるように対象物の位置及び向きを変更して、任意に画像の色補正を施し、表示及び印刷出力する装置である。

【0037】

その構成として、対象物を含む画像を取り込む画像入力装置2と、照明環境の設定を行い、モニタ表示画面内で対象物の位置及び向きを変更する再現環境変換部1と、表示及び印刷出力する画像出力装置3とで構成される。

【0038】

画像入力装置2は、光像を電気信号からなる画像データに光電変換して入力する、デジタルスチルカメラ、ビデオカメラ、マルチスペクトルカメラを単体若しくはステレオ等で用いて、撮影した画像とその撮影時のカメラの設定状態の情報（画像取り込みデータ）を出力する。また、画像出力装置3は、TVモニタ及びプリンタ等からなり、表示及び印刷出力を行う。尚、本実施形態において、TVモニタは画像処理を行う際に、照明環境設定や被写体の位置や向きなどを確認するモニタとして兼ねている。勿論、別個であってもよい。また、照明環境や被写体の位置や向きの変更の指示を行う、キーボードやポインタ等の操作部4も備えている。

【0039】

これらの照明環境や被写体の位置や向き変更の画像処理するために、再現環境変換部1には、画像入力装置2により出力された対象物に対する撮影角度、撮影画像数及び、カメラの設置位置を含む画像取り込みデータと、設定された、また

は、図示しない分光器及び光度検出器が検出した撮影照明光スペクトル、光の強度、照明光形状、対象物に対する光源位置及び、光源個数を含む撮影光源データとが撮影環境情報部 5 から供給される。撮影環境情報に、被写体のスペクトル統計データを含めることによって、精度良く色補正を行ってもよい。さらに、観察を行うための表示画面内の対象物の位置及び向き、画像出力装置に対する観察者の位置を含む再現環境データと、設定された、または、図示しない分光器及び光度検出器が検出した観察を行う場所の観察照明光スペクトル、観察光の形状、光源の位置、光源の個数及び、観察光の強度を含む観察光源データとが観察環境情報部 6 から供給される。

【0040】

これらの撮影環境情報は、各対象物の画像に対して、図 2 に示すようにフォーマット化されている。この再現環境可変画像フォーマットは、1 つの対象物に対して、光源の移動、カメラの移動若しくは対象物の移動、回転が行われている際に、連続して撮影し、処理撮影された画像とその画像に関するデータをフォーマット化したものであり、特に対象物に対する照明光の照射角度が分類されて記録されている。このフォーマットによる画像情報を、後述する実施形態のようにネットワークや記録媒体等で離れた画像再現場所に送ることができる。

【0041】

図 3 には、再現環境変換部 1 の具体的な構成例を示し説明する。

この再現環境変換部 1 には、上記画像入力装置で撮影された画像を観察環境に合わせて色補正する色補正部 11 を備える。

【0042】

そして色補正された画像の対象物を上記 TV モニタ等の表示画面内で所望する側から対象物を観察するために、対象物を任意方向に設定した軸を中心として回転させる観察対象物回転部 12 と、同様に表示画面内で対象物を上下、手前奥、左右の 3 次元的に移動させる観察対象物移動部 13 と、観察者の視点が変更したかのように対象物の向きを変更させる観察位置変更部 14 とを備える。さらに表示画面内で、対象物周囲の照明光を想定して、対象物に照射する照明光の方向を変更させる観察照明光位置変更部 15 と、上記対象物を照射する照明光の形状（

点光源と線光源等)を変更させる観察照明光形状変更部16と、画像の輝度を調節するための輝度調整部17とを備えている。

【0043】

また再現環境変換部1は、画像入力装置2からの複数の入力画像に対して、同じ対象物の画像を重ね合わせるための補間処理や画像合成処理を行う画像補間・合成部18と、上記対象物に照射される照明光の入射角、上記対象物の回転角度から幾何学的に鏡面反射成分を分離する鏡面反射成分分離部19と、上記表示画面内の上記対象物の形状を認識するの立体形状認識部20とを備え、それぞれの画像処理に応じて、前述した各構成部に必要なデータを出力する。

【0044】

また画像を撮影した場所と観察した場所が別で、観察時の照明環境が撮影時の照明環境と異なっていた場合に、観察する照明環境では、対象物の元々の色とは異なった色に表示・印刷されてしまう。そこで、上記色補正部11により、画像と組にして伝達された撮影時の照明環境と画像入力装置2の設定状態などの情報を参照して、再現時に、再現場所の照明環境に合わせて色補正を行い、観察時の対象物の色を再現する。被写体のスペクトル統計データを用いることで、精度良く色補正してもよい。

【0045】

即ち、画像入力装置2から入力された入力画像を撮影環境情報部5及び観察環境情報部6からの情報を参照して、デバイスインデペンデントカラー画像に変換する。画像出力装置3に画像を再現する際に、画像入力装置2の特性やそれらの設定状態及び撮影時の照明光データにより、撮影時の対象物自体の正確な分光反射率を算出して撮影時の照明光による影響を無くし、且つ観察時の照明光データにより、実際に対象物を観察したい場所の照明下で見たときの色を算出することができ、撮影した対象物の光学的なデータにより、入力画像が少ないスペクトル情報しか持たなくても、精度良く色再現画像が推定される。但し、この色補正は、基本的にすべての画像に実施するが、観察時の照明環境が撮影時の照明環境と同じであった場合には、必ずしも必要ではない。また、対象物の種類や色によって選択して色補正を行ってもよい。

【0046】

本発明の画像処理装置を実現するためには、対象物を含む画像が再現環境に合わせて変更可能に撮影されなければならない。以下に説明する実施形態では、対象物の再現環境に合わせた変更を行うために必要な画像の撮影方法も含めて画像処理について説明する。

【0047】

次に図4を参照して、第1の実施形態について説明する。第1の実施形態は、対象物を照明する照明光の変更を可能にするものである。

通常、対象物を照明する照明光は、主として、電球のような点光源とか蛍光管のような線光源とが使用されている。

【0048】

本実施形態は、対象物31とカメラ32を固定し、点光源33を線形に移動して、複数枚の画像34a～34mを連続撮影する。そのうち連続して撮影された同じ対象物31を含む複数枚の画像を補間合成し、任意の位置に配置された点光源の照明光を線光源の照明光とした構図の画像34を構築するものである。その際、画像の撮影時に露光時間を変えて撮影し、入力時のダイナミックレンジを広げてもよい。

【0049】

本実施形態は、図3に示した、画像入力装置2、色補正部11、観察照明光位置変更部15、観察照明光形状変更部16、画像補間・合成部18、操作部4及び画像出力装置3とで構成され、点光源を直線に移動して連続的に撮影した複数の画像を用いて、ある区間の画像を補間合成すれば、照明光が直管の蛍光灯を用いたが如く線状の照明光が対象物に照射され、その反射光の光沢が得られ、所望する画像を再現することができる。

【0050】

次に図5を参照して第2の実施形態について説明する。

この第2の実施形態は、図5(a)に示すように、表面に凹凸がある平板状の対象物を観察する際に観察者が観察位置をずらすと、照明光の反射状態が異なってくることから、その光沢加減や質感を把握することができるものである。

【0051】

本実施形態においては、図5（b）に示すように、例えば、テキスタイルや建材の見本等からなる対象物35を回転テーブル36に載置して、その対象物からある距離を離してカメラ37を固定し、ある角度で照明光が入射する位置に点光源38を配置し、回転テーブル36をある範囲内で回しつつ、連続的に複数枚の画像撮影を行う。

【0052】

そして本実施形態は、図3に示した、画像入力装置2、色補正部11、観察位置変更部14、観察照明光位置変更部15、観察照明光形状変更部16、画像補間・合成部18、鏡面反射成分分離部19、操作部4及び画像出力装置3で構成される。この構成により、対象物への照明光の入射角、対象物の回転角、カメラとの距離等の幾何学的関係から、対象物の鏡面反射成分と拡散反射成分とを分離する。または、カメラの撮影レンズに偏光フィルタを装着して、回転する対象物の撮影を行って、対象物の鏡面反射成分と拡散反射成分とを分離して撮影してもよい。

【0053】

本実施形態により、観察者が対象物を所望する角度から見たかのように表示される対象物の向きを変えることができ、角度によって異なる鏡面反射と、拡散反射により対象物の光沢感や質感を見取ることができ、比較的表面が平らな材料においては、表示される画像を参考にして選択する目安にすることができる。

【0054】

尚、対象物によっては、カメラを対象物の周りを回して撮影してもよい。画像出力装置が、観察者の顔の位置を追跡し、その位置にあわせて観察角度の違う画像をインタラクティブに表示することによって、光沢感、質感、実在感を向上させてもよい。

【0055】

次に図6を参照して、第3の実施形態について説明する。

この第3の実施形態は、図6（a）に示すように、点光源38を配置し、回転テーブル36に対象物40を載置し、固定されたカメラ37でテーブル回転させ

て、連続的に撮影を行い、観察時には対象物 42 の 1 つの面だけを正面からだけでなく、例えば、正面とその両側面左右に顔を動かしたときなど所望する角度から観察した画像を再現するものである。

【0056】

本実施形態は、色補正部 11、観察位置変更部 14、画像補間・合成部 18、鏡面反射成分分離部 19、立体形状認識部 20、操作部 4 及び画像出力装置 3 で構成される。

【0057】

この構成により図 6 (b) に示すように、モニタ表示画面に表示された対象物が操作部の指示により、所望する角度回って表示され、観察者が回り込んだかのように側面や背面が連続的に観察することができる。

【0058】

図 6 (a) に示した構成では、対象物の水平方向の回転のみであったが、図 6 (c) には、縦方向にも観察位置を変更可能な構成例を示す。

この第 3 の実施形態の変形例は、図 6 (c) に示すように、点光源 38 を配置し、回転テーブル 36 に対象物 40 を載置し、固定されたカメラ 37 で対象物を回転させて、連続的に撮影を行う。その際、回転テーブル 36 を任意の角度傾かせることにより、回転軸を斜めにして、撮影を行う。また実際には、回転テーブル 36 は水平のままで、カメラ 37 を上下移動して、斜め方向から撮影して同様な画像を得るほうが容易である。

【0059】

このように撮影した画像を前述した第 3 の実施形態と同じ構成の再現環境変換部より画像処理を行えば、図 6 (d) に示すように、対象物 42 の水平面だけではなく、上下や斜めから対象物を観察することができる。

【0060】

次に図 7 を参照して、第 4 の実施形態について説明する。

本実施形態に用いる画像は、前述した第 3 の実施形態と同様にして、点光源 38 を配置し、回転テーブル 36 に対象物 40 を載置し、固定されたカメラ 37 で対象物を回転させて、連続的に撮影した画像を用いる。

【0061】

本実施形態は図3に示した、画像入力装置2、色補正部11、観察対象物移動部13、画像補間・合成部18、鏡面反射成分分離部19、立体形状認識部20、操作部4及び画像出力装置3とで構成される。

【0062】

このような構成により、観察照明光環境を設定し、観察時に表示画面内の対象物を操作部4のマウスによるポインタでドラッグして、画面内の3次的に任意の位置に移動した画像を再現し表示させる。この移動によって、対象物への照明光のあたりかたが変化し、光沢や質感が把握できる。

【0063】

次に図8を参照して、第5の実施形態について説明する。

本実施形態に用いる画像は、前述した第3の実施形態と同様にして、点光源38を配置し、回転テーブル36に対象物40を載置し、固定されたカメラ37で、対象物を回転させて、連続的に撮影した画像を用いる。

【0064】

このような構成により、図8(b)に示すように、表示画面内の対象物の向きを設定して、照明光の形状とその照射方向を移動させて任意に設定し画像を再現することができ、対象物をディスプレイする際に、照明光のレイアウトシュミレーションを行うことができる。

【0065】

次に図9を参照して、第6の実施形態について説明する。

本実施形態は、前述した第1の実施形態から第5の実施形態における画像を容易に得るためのシステムである。

【0066】

その構成として、画像入力装置2に例えばマルチスペクトルカメラ45を用い、回転テーブル41にはモータ等の回転駆動系46を備える。また、照明光としては点光源47が上方で平面的に移動可能なように駆動系を備えて配置されている。これらの構成部は、パーソナルコンピュータ48で作成されたプログラムに沿ってそれぞれの駆動が制御される。

【0067】

この構成により、それぞれ所望の画像を得るために、点光源47の線形移動、回転テーブル41の回転制御、マルチスペクトルカメラ45による撮影をそれぞれ自動で行う。

【0068】

次に図10を参照して、第7の実施形態について説明する。

本実施形態は、前述した第1の実施形態から第5の実施形態における対象物の色補正、対象物の表示位置や向きの変更、観察照明光の位置や照明光の形状の変更その他の設定するための表示画面の一例である。

【0069】

この表示画面は、照明可変画像表示プログラム及びグラフィカルユーザーインターフェース（GUI）により構築されており、メイン画面は、観察側の照明光の種類や配置を設定するため、3次元的に観察部屋のレイアウトを示している観察部屋レイアウト設定部、その脇には、観察照明光の形状の選択するための観察照明形状設定部、また、選択する若しくは設定した光源の観察照明光スペクトルを表示する観察照明光スペクトル設定部が配置される。この表示画面を見ながら、所望する観察照明環境になるように設定することができる。

【0070】

次に、図11を参照して、第8の実施形態について説明する。

これまでの実施形態では、モニタの表示画面で設定や観察を行っていたが、本実施形態では、ヘッドマウンティングディスプレイ（HMD）を用いて、再現環境変換部をプログラムとして搭載したコンピュータを用いて、画像で表示して高精度に質感を再現する画像システムの一例である。

【0071】

このHMD50には、ジャイロセンサ51が取り付けられており、観察者の頭の微妙な動きを検出し、表示される対象物と観察者の相対位置に反映させる。

本実施形態の画像出力時には、まず、前述した実施形態によるマルチスペクトルカメラ等で撮影した画像を入力し、HMD50に表示される画像を観察照明光環境に従って色補正する。ここで観察照明光は、HMDのシースルー機能（LC

Dを通して外部の対象物を見られる機能)や、または、シーア라운드機能(h HMDを装着した際の隙間から外部を見られる機能)により、観察者の目に入り、観察側の照明光に順応しやすくする。

【0072】

色補正された画像をステレオ画像で表示し、コンピュータのマウスを用いて、表示画面内で対象物の回転、移動を行う。また、HMD50を左右に振ると、ジャイロセンサ51により検出した信号に基づき、微妙に違う角度から観察した対象物を表示させ、質感、立体感、実在感のある画像を表示する。ステレオ画像または、ステレオでホログラフィー画像を表示してもよい。

【0073】

また、対象物の移動や回転にマウスを用いたが、図12に示すように、回転テーブル型の回転角入力装置52を用いてもよい。この回転角入力装置52は、HMD50の画面に映し出される対象物の大きさに準じた大きさ(径)に作製すれば、対象物の大きさをイメージしやすくすることもできる。

【0074】

次に図13を参照して、第9の実施形態について説明する。

本実施形態は、撮影を行った場所と画像を再現する場所とが遠く離れており、ネットワークによる伝送やCDROMなどの記録媒体を郵送等により、画像を送り、再現する場合に適用するものである。

【0075】

本実施形態は、画像入力装置2により前述した実施形態を適用して取り込まれた対象物を含む画像を対して、画像入力装置2の画像取り込みデータ及び撮影時の撮影光源データからなる撮影環境情報を参照して、再現環境可変画像、所謂デバイスインデペンデントカラー画像に変換し、変換された画像と撮影環境情報とを図2に示したフォーマットに従い記録媒体に記録若しくはネットワークを通じて伝搬する再現環境可変画像データ作成部61と、画像を再現する場所の照明光情報からなる観察環境情報を参照して伝搬された画像を処理する前述した再現環境変換部1と、画像を表示・印刷を行う画像出力装置3から構成される。

【0076】

本実施形態を、例えば、衣料品や電子製品のカタログに適用すれば、購入希望者がその商品を手にとってみたと同様な色や質感を確認することができる。

この構成は、一方的にフォーマット化された再現環境可変画像（撮影環境情報を含む）を伝送したが、相互に伝送可能な構成にして、観察環境情報を再現環境可変データ作成部 61 に送り、合わせて画像作成を行うことにより、再現環境変換済みの画像を伝送することにより、画像の伝送時間、画像の再現にかかる時間を短縮することもできる。

【0077】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、撮影された対象物の色の補正だけでなく、観察側の照明光の形状、照射角度や配置、観察者の位置を考慮し、且つ対象物を移動及び回転させることにより、観察者に対象物の質感、光沢感、立体感等を伝えることが可能な画像処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による画像処理装置の概略的な構成を示す図である。

【図2】

撮影環境情報及び観察環境情報がフォーマット化された再現環境可変フォーマットの一例を示す図である。

【図3】

図1に示した再現環境変換部の具体的な構成例を示す図である。

【図4】

本発明に係る第1の実施形態を説明するための図である。

【図5】

本発明に係る第2の実施形態を説明するための図である。

【図6】

本発明に係る第3の実施形態を説明するための図である。

【図7】

本発明に係る第4の実施形態を説明するための図である。

【図 8】

本発明に係る第 5 の実施形態を説明するための図である。

【図 9】

本発明に係る第 6 実施形態を説明するための図である。

【図 10】

本発明に係る第 7 の実施形態を説明するための図である。

【図 11】

本発明に係る第 8 の実施形態を説明するための図である。

【図 12】

第 8 の実施形態に用いる回転テーブル型の回転角入力装置の一例を示す図である。

【図 13】

第 9 の実施形態に用いる回転テーブル型の回転角入力装置の一例を示す図である。

【図 14】

従来のデバイスインデペンデントカラー画像を利用した色再現装置の構成について示す図である。

【符号の説明】

- 1 …再現環境変換部
- 2 …画像入力装置
- 3 …画像出力装置
- 4 …操作部
- 5 …撮影環境情報部
- 6 …観察環境情報部
- 11 …色補正部
- 12 …観察対象物回転部
- 13 …観察対象物移動部
- 14 …観察位置変更部
- 15 …観察照明光位置変更部

1 6 … 觀察照明光形状變更部

1 7 … 輝度調整部

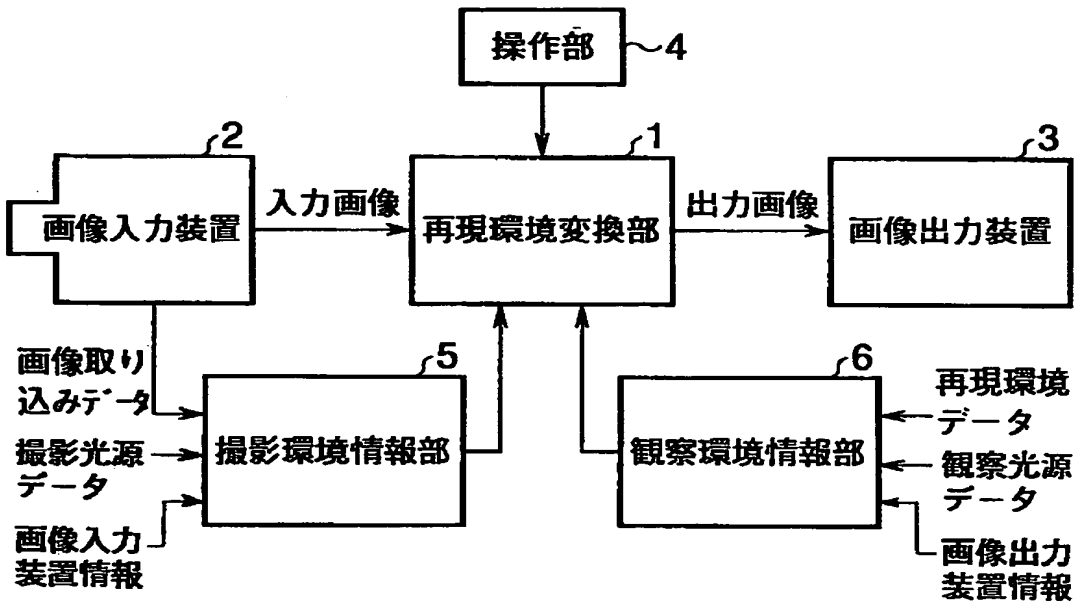
1 8 … 画像補間・合成部

1 9 … 鏡面反射成分分離部

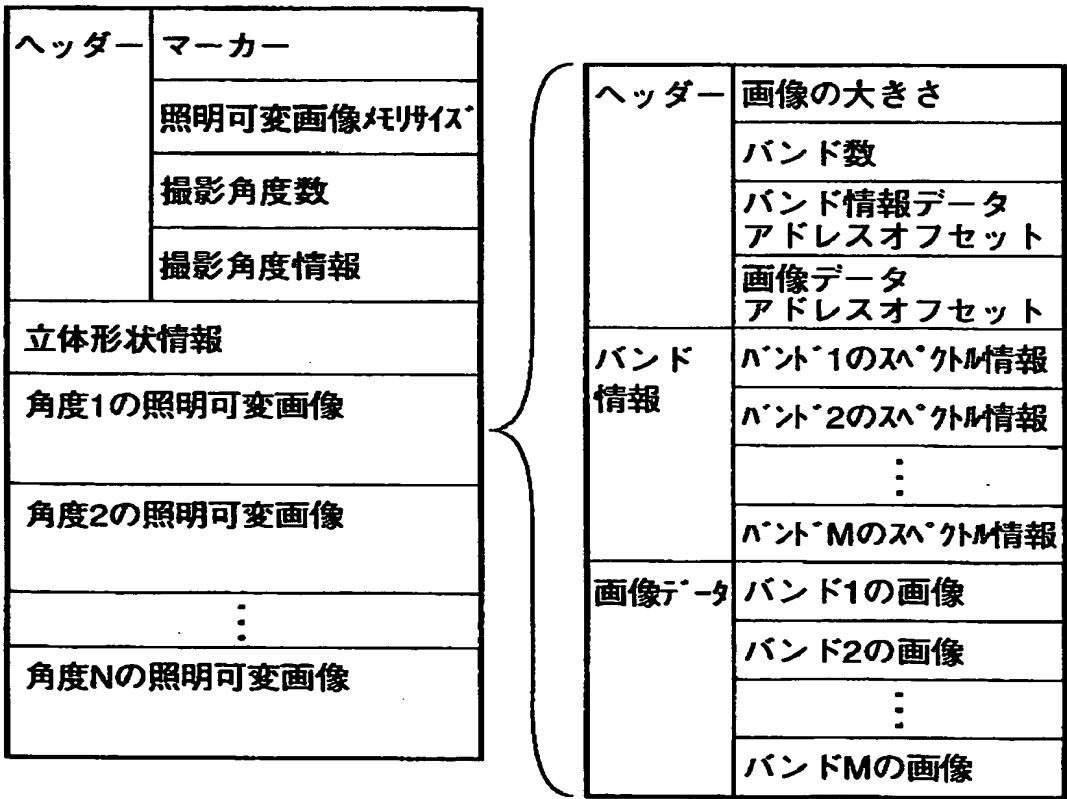
2 0 … 立体形状認識部

【書類名】 図面

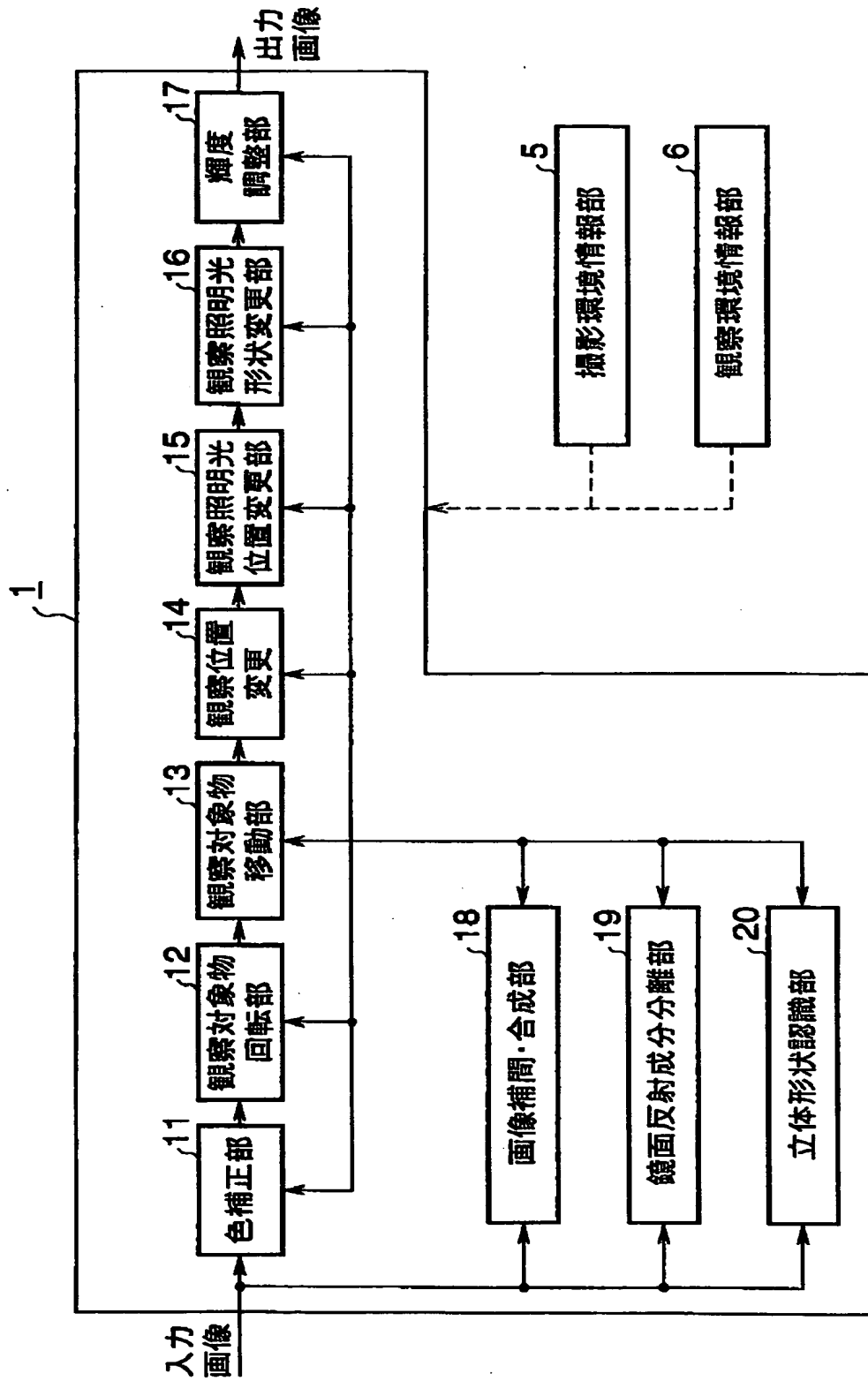
【図 1】



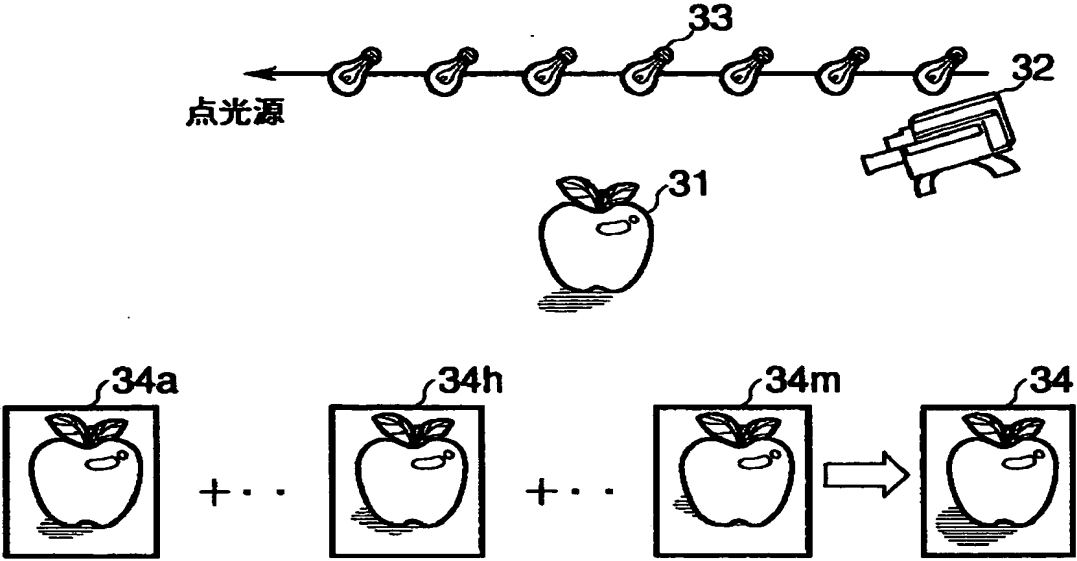
【図 2】



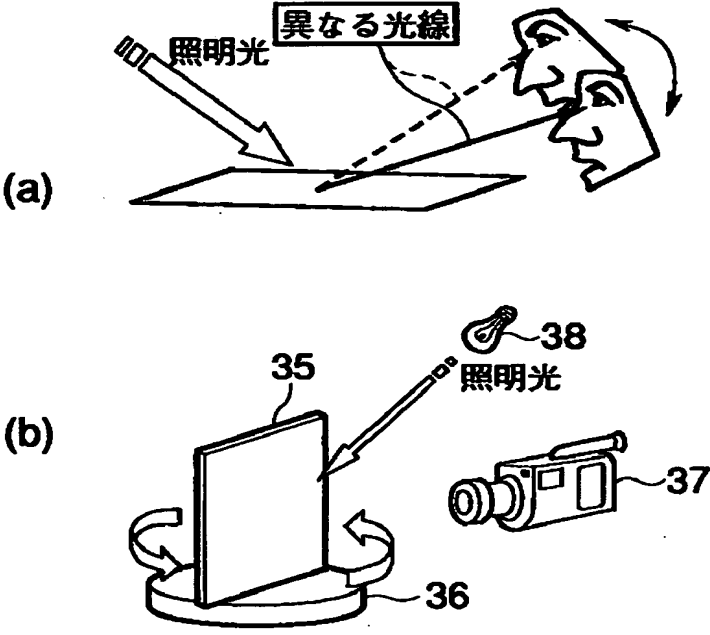
【図 3】



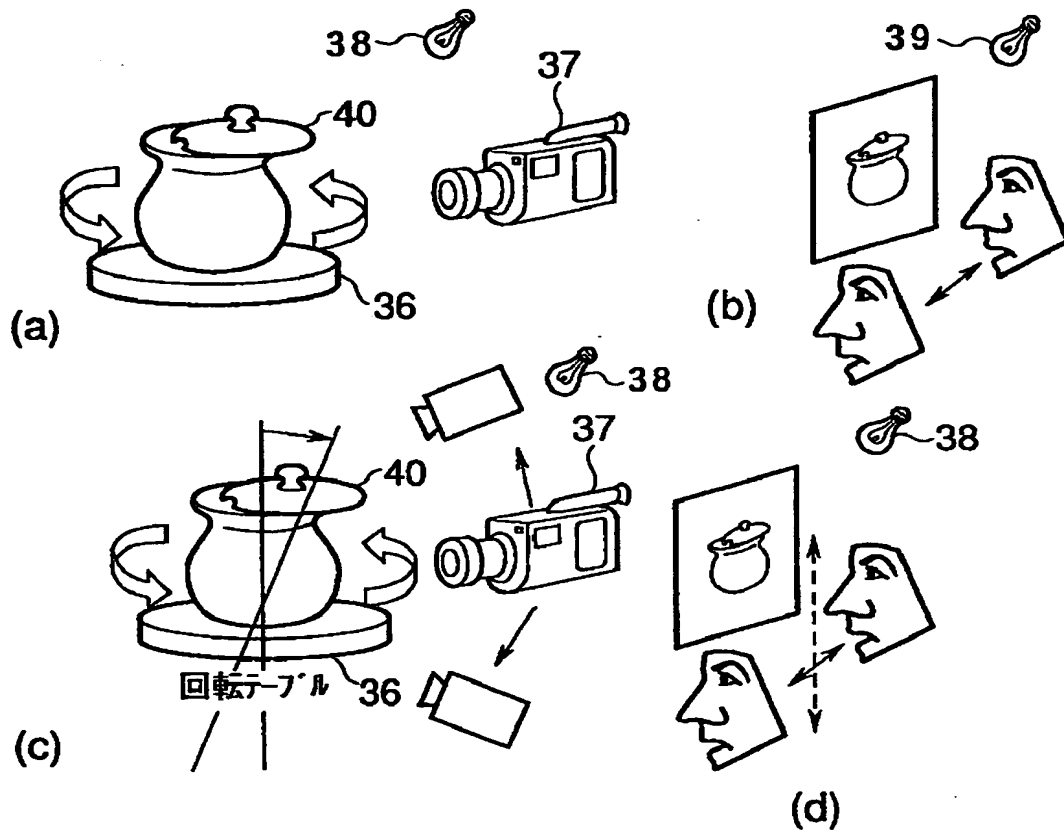
【図 4】



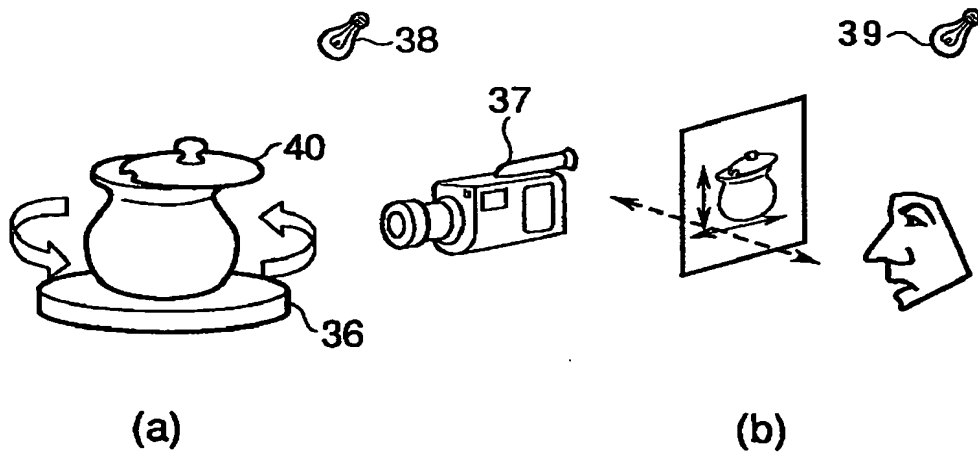
【図 5】



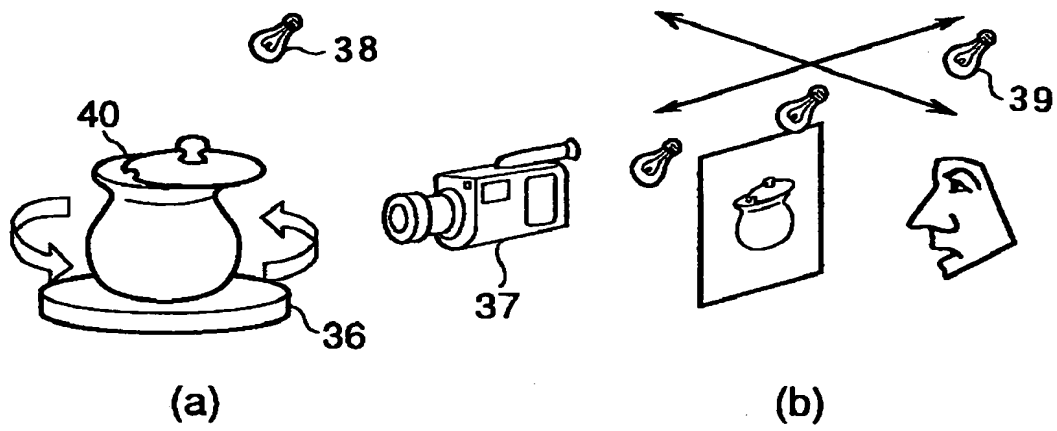
【図 6】



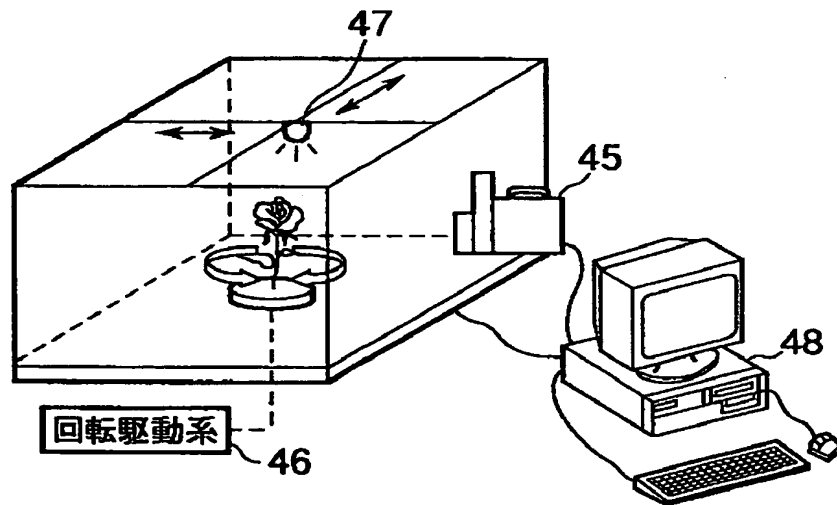
【図 7】



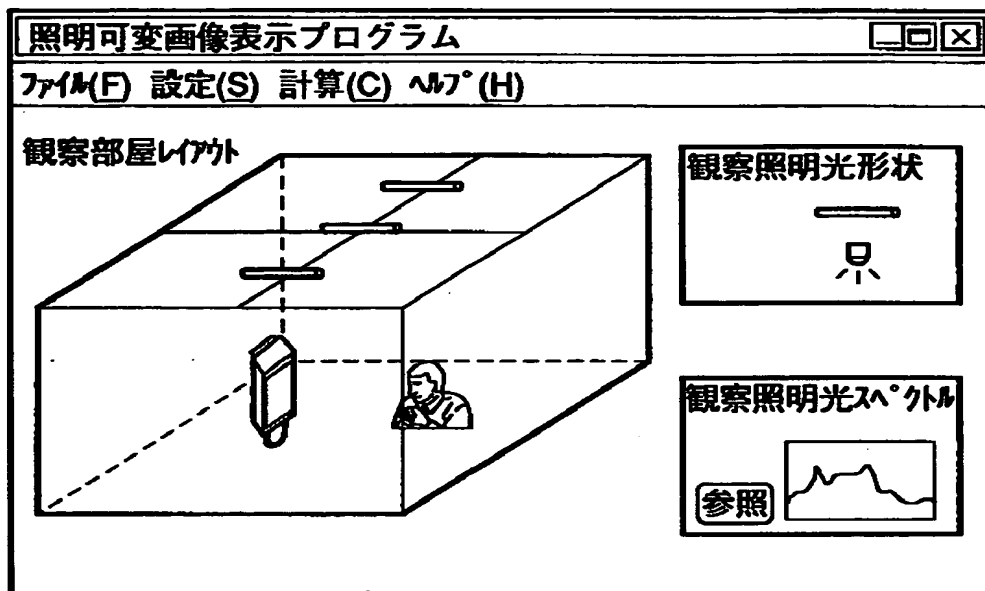
【図 8】



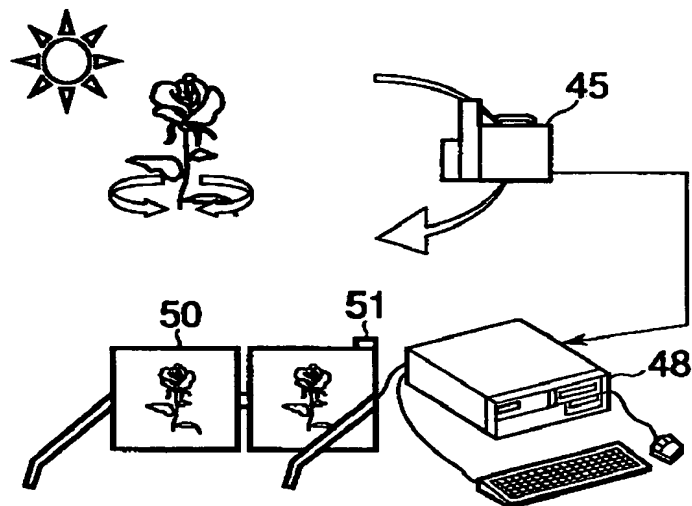
【図 9】



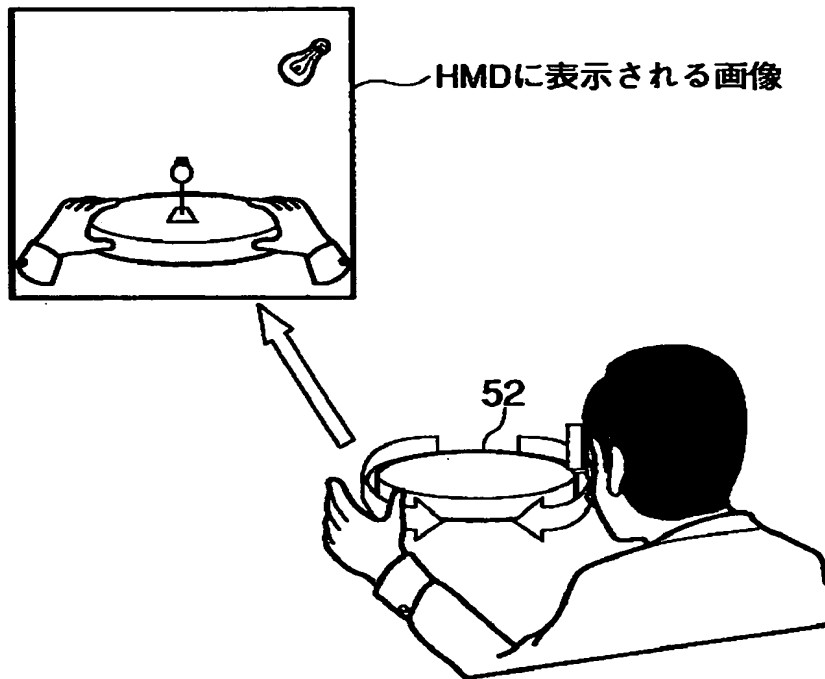
【図 10】



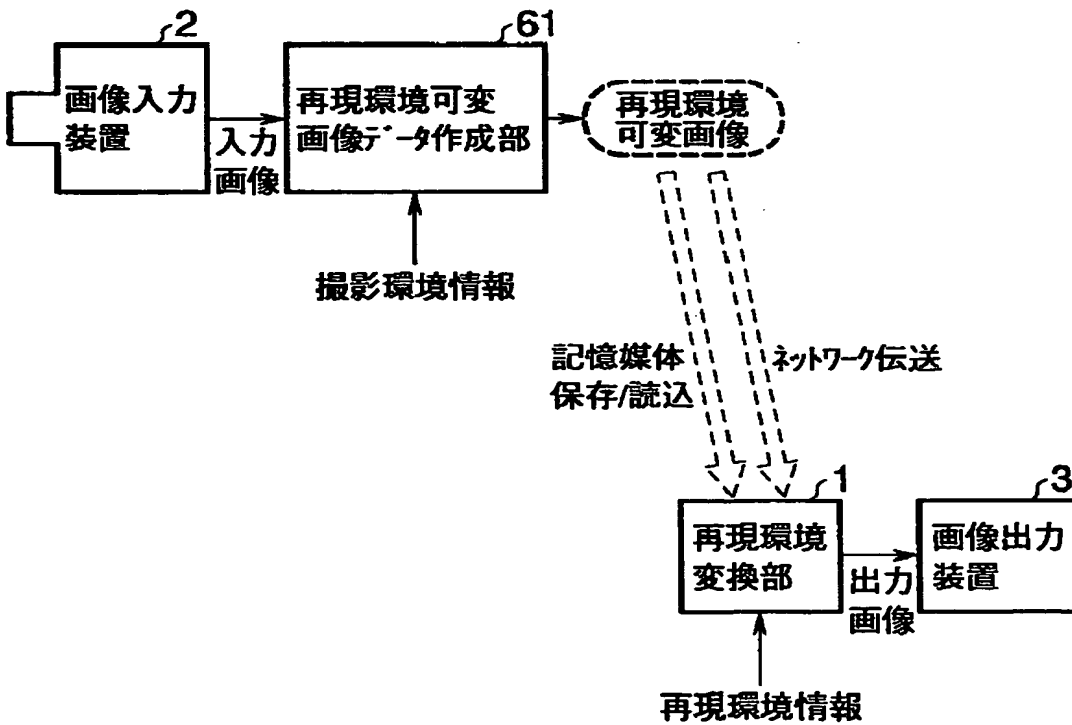
【図 11】



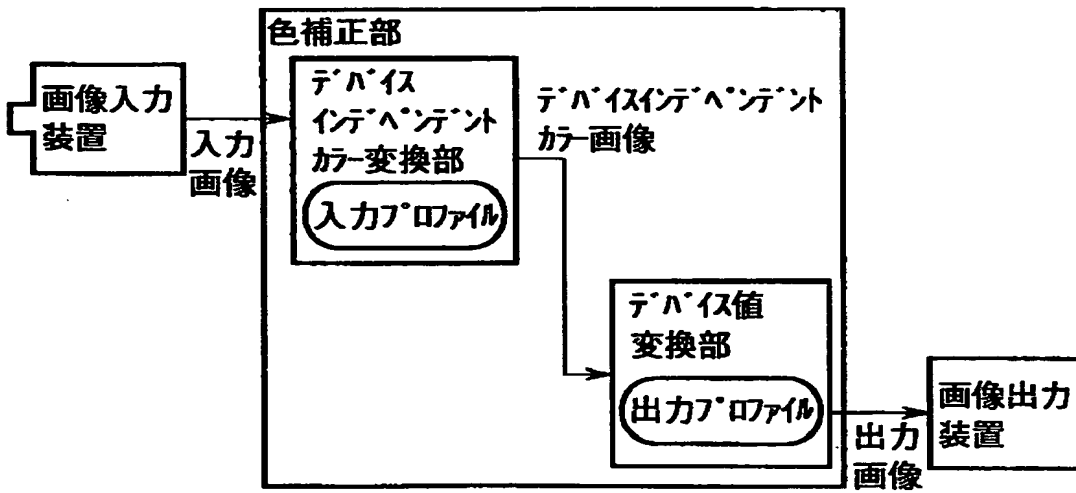
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】従来の色再現装置は、撮影場所と再現場所が照明器具の形状が異なった場合、対象物における鏡面反射の映り込み状態が変化し、質感や光沢感まで完全に伝えることは難しい。

【解決手段】本発明は、対象物を含む画像を取り込む画像入力装置 2 と、取り込まれた上記画像を入力し、上記画像を再現したモニタ表示画面内で、任意に照明環境を設定し、その環境下で上記対象物を 3 次元的に移動・回転させて所望する方向から観察できるように上記対象物の画像を変更する再現環境変換部 1 と、表示及び印刷出力する画像出力装置 3 とで構成される画像処理装置である。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000000376
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号
【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100058479
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮内外國
特許法律事務所内

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮内外國
特許法律事務所内

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮内外國
特許法律事務所内

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮内外國
特許法律事務所内

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮内外國
特許法律事務所内

【氏名又は名称】 水野 浩司

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

氏 名 オリンパス光学工業株式会社